

SN-US020836

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Takeshi IKUTA et al.

Serial No.: New

Filed: Herewith

For: BRAKING DEVICE FOR A DUAL BEARING REEL

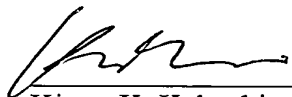
CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

The Assistant Commissioner of Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicants file herewith a certified copy of Japanese Application Nos. 2003-000646 and No. 2003-000647, filed January 6, in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748. Applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. §119 in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748.

Respectfully submitted,



Kiyoe K. Kabashima
Attorney of Record
Reg. No. 54,874

SHINJYU GLOBAL IP COUNSELORS, LLP
1233 Twentieth Street, NW, Suite 700
Washington, DC 20036
(202)-293-0444

Dated: Jan 4, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

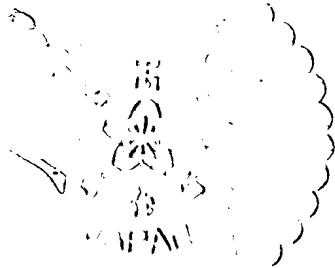
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 0 6 4 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 0 6 4 7]

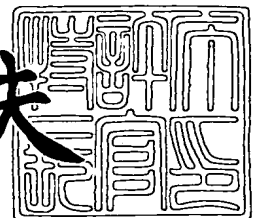
出 願 人 株式会社シマノ
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 0 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 2 7 8 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 SN020837P

【提出日】 平成15年 1月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A01K 89/0155

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地 株式会社シマノ内

 【氏名】 生田 剛

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地 株式会社シマノ内

 【氏名】 川崎 憲一

【発明者】

 【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 宇部興産機械株式会社内

 【氏名】 平泉 一城

【特許出願人】

 【識別番号】 000002439

 【氏名又は名称】 株式会社シマノ

【代理人】

 【識別番号】 100094145

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小野 由己男

 【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109450

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 關 健一

【選任した代理人】

【識別番号】 100111187

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 秀忠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020905

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 両軸受リールの制動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リール本体に回転自在に装着されたスプールを制動する両軸受リールの制動装置であって、

前記スプールと前記リール本体とに設けられ、前記スプールを制動する電氣的に制御可能なスプール制動手段と、

第 1 制動パターンを設定する第 1 パターン設定手段と、

前記第 1 制動パターンより制動力が小さい第 2 制動パターンを設定する第 2 パターン設定手段と、

キャスティング時の前記スプールの回転速度を検出する速度検出手段と、

キャスティング当初の前記スプール回転速度が所定値以上の場合に前記第 1 制動パターンで、前記スプール回転速度が前記所定値未満の場合に前記第 2 制動パターンで前記スプールを制動するように前記スプール制動手段を電氣的に制御するスプール制御手段と、

を備えた両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 2】

前記第 1 パターン設定手段は、

前記第 1 制動パターンが格納された第 1 パターン格納手段と、

格納された前記第 1 制動パターンを読み出す第 1 パターン読出手段とを有する、請求項 1 に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 3】

前記第 1 パターン格納手段には、制動力が異なる複数の第 1 制動パターンが格納されており、

前記第 1 パターン設定手段は、前記複数の第 1 制動パターンのいずれかを選択するパターン選択手段をさらに有し、

前記第 1 パターン読出手段は、選択された第 1 制動パターンを前記第 1 パターン格納手段から読み出す、請求項 2 に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 4】

前記パターン設定手段は、
基準となる第 1 制動パターンが格納された前記第 1 パターン格納手段と、
前記基準となる前記第 1 制動パターンから制動力が互いに異なる複数の第 1 制御パターンを算出する第 1 制御パターン算出手段と、
前記基準となる第 1 制御パターン及び前記算出された複数の第 1 制動パターンのいずれかひとつの第 1 制御パターンを選択するパターン選択手段とを有し、
前記第 1 パターン格納手段に格納された基準となる第 1 制御パターンを読み出し、前記パターン選択手段の選択結果に応じて読み出し又は算出された前記第 1 制動パターンを設定する、請求項 1 に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 5】

前記第 1 制御パターン算出手段は、前記基準となる第 1 制動パターンを制動力が小さい方にシフトして前記複数の第 1 制動パターンを算出する、請求項 4 に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 6】

前記第 2 パターン設定手段は、
前記第 2 制動パターンが格納された第 2 パターン格納手段と、
格納された前記第 2 制動パターンを読み出す第 2 パターン読出手段とを有する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 7】

前記第 2 制動パターン設定手段は、前記第 1 制動パターンをもとに前記第 2 制動パターンを算出して設定する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 8】

前記スプール制動手段は、
回転方向に並べて配置され極性が交互に異なる複数の磁極を有し前記スプールに連動して回転する回転子と、
前記回転子の周囲に周方向に間隔を隔てて前記リール本体に装着され直列接続された複数のコイルと、

直列接続された前記複数のコイルの両端に接続されたスイッチ手段とを有し、前記スプール制御手段は、前記スイッチ手段をオンオフ制御することにより前記スプール制動手段を制御する、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 9】

前記第 1 制動パターンは、最大制動力の 5 0 ～ 1 0 0 % の一定の制動力で第 1 所定時間の間前記スプールを制動した後、それより徐々に小さくなる変化する制動力で第 2 所定時間の間前記スプールを制動するように設定されたパターンである、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 1 0】

前記速度検出手段で検出された回転速度の変化率と前記スプールの慣性モーメントとにより前記スプールを回転させる駆動トルクを算出するトルク算出手段を有し、前記駆動トルクからキャスティング時に前記スプールから放出される釣り糸の張力を検出する張力検出手段をさらに備える、請求項 1 から 9 のいずれかに記載の

【請求項 1 1】

前記スプール制御手段は、前記張力検出手段で検出された張力が所定値以下の時、前記第 1 制御パターン又は前記第 2 制御パターンのいずれかで前記スプール制動手段を制御する、請求項 1 0 に記載の両軸受リールの制動装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、制動装置、とくに、リール本体に回転自在に装着されたスプールを制動する両軸受リールの制動装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

両軸受リール、特に、釣り糸の先端にルアー等の仕掛けを装着してキャスティングするベイトキャスティングリールには、キャスティング時のバックラッシュを防止するためにスプールを制動する制動装置が設けられている。この種の制動

装置では従来、遠心力や磁力を利用している機械式のものが多い。しかし、機械式のスプール制動装置では、回転速度に比例又は二乗に比例した制動力しか発生しなかったため、本来制動が不要なタイミングでも制動力が発生してしまい、飛距離の減少を招くおそれがある。

【0 0 0 3】

そこで、スプールとリール本体との間に発電機構を設け、それを電氣的に制御してキャスト途中の制動力を調整可能な電気制御式の制動装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

従来の制動装置は、スプールに設けられた磁石と、リール本体に設けられたコイルと、スプール回転速度を検出する回転速度検出装置と、コイルに流れる電流を制御する制御装置とを備えている。

【0 0 0 4】

従来の制動装置では、速度のピークを検出し、ピークを過ぎた時点で制動力を徐々に大きくしている。釣り糸の張力は、スピールの回転速度が最大の時点付近から徐々に小さくなりバックラッシュが生じやすくなる。このため、前記従来の制動装置では、回転速度のピーク検出後にスプールを徐々に強く制動して釣り糸に張力を作用させてバックラッシュを防止している。

【0 0 0 5】

また、釣り人の技量又は釣法に応じて制動力を手動調整するための手動調整機構を備えている。手動調整機構は、リール本体の外部に露出するダイヤルによりコイルをスプール軸方向に移動させて磁石との距離を変化させて制動力を調整している。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 3 3 2 4 3 6 号公報参照)

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来のスプール制動装置では、ダイヤル操作によりコイルと磁石との距離を変化させて制動力を調整している。したがって、たとえば同じ仕掛けを使用し

でキャスト時のスピールの回転速度が異なるキャスト（たとえばオーバーヘッドキャストなどの遠投とピッチングなどの近投）を行う場合、異なるキャストを行う都度、ダイヤルを操作して制動力を変更しなければならない。このため、異なるキャストを行う場合の制動力の調整操作が煩わしく、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担が重くなるおそれがある。

【0 0 0 8】

本発明の課題は、両軸受リールの制動装置において、スピールの回転速度が異なるキャストを行っても、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できるようにすることにある。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

発明 1 に係る両軸受リールの制動装置は、リール本体に回転自在に装着されたスピールを制動する装置であって、スピール制動手段と、第 1 パターン設定手段と、第 2 パターン設定手段と、速度検出手段と、スピール制御手段とを備えている。スピール制動手段は、スピールとリール本体とに設けられ、スピールを制動する電氣的に制御可能な手段である。第 1 制動パターン設定手段は、第 1 制動パターンを設定する手段である。第 1 パターン設定手段は、第 1 制動パターンより制動力が小さい第 2 制動パターンを設定する手段である。速度検出手段は、キャスト時のスピールの回転速度を検出する手段である。スピール制御手段は、キャスト当初のスピール回転速度が所定値以上の場合に第 1 制動パターンで、スピール回転速度が所定値未満の場合は、第 2 制動パターンでスピールを制動するようにスピール制動手段を電氣的に制御する手段である。

【0 0 1 0】

この制動装置では、遠投のようにキャスト当初のスピールの回転速度が所定値以上の比較的速いキャストを行った場合、第 1 制動パターンでスピールが制動され、近投のようにスピールの回転速度が所定値未満の比較的遅いキャストを行った場合、第 1 制動パターンより制動力が小さい第 2 制動パターンでスピールが制動される。ここでは、同じ設定であってもキャスト当初のスピールの回転速度によって 2 つの制動パターンのいずれかでスピールが制

動される。このため、キャスティング当初のスプールの回転速度が異なるキャスティングを行っても制動力の調整操作が不要になり、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できる。

【0011】

発明 2 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 に記載の装置において、第 1 パターン設定手段は、第 1 制動パターンが格納された第 1 パターン格納手段と、格納された第 1 制動パターンを読み出す第 1 パターン読出手段とを有する。この場合には、第 1 制動パターンが予め格納されているので、演算により第 1 制御パターンを算出する場合に比べて制御の応答を速くすることができる。

【0012】

発明 3 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 2 に記載の装置において、第 1 パターン格納手段には、制動力が異なる複数の第 1 制動パターンが格納されており、第 1 パターン設定手段は、複数の第 1 制動パターンのいずれかを選択するパターン選択手段をさらに有し、第 1 パターン読出手段は、選択された第 1 制動パターンを読み出す。この場合には、複数の第 1 制動パターンによりスプール制動手段を制動できるので、キャスト方法や仕掛けの重さや釣り人の技量などに応じて制動力を自由に調整できる。また、複数の第 1 制動パターンから選択された第 1 制動パターンを読み出すだけで第 1 制動パターンが設定されるので、制御の応答が速くなる。

【0013】

発明 4 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 に記載の装置において、パターン設定手段は、基準となる第 1 制動パターンが格納された第 1 パターン格納手段と、基準となる第 1 制動パターンから制動力が互いに異なる複数の第 1 制御パターンを算出する第 1 制御パターン算出手段と、基準となる第 1 制御パターン及び算出された複数の第 1 制動パターンのいずれかひとつの第 1 制御パターンを選択するパターン選択手段とを有し、第 1 パターン格納手段に格納された基準となる第 1 制御パターンを読み出し、パターン選択手段の選択結果に応じて読み出し又は算出された第 1 制動パターンを設定する。この場合には、複数の第 1 制動パターンによりスプール制動手段を制動できるので、キャスト方法や仕掛けの重さ

や釣り人の技量などに応じて制動力を自由に調整できる。また、基準となる第1制動パターンだけを格納すればよいので、記憶容量を削減でき、装置の構成を簡素化できる。

【0014】

発明5に係る両軸受リールの制動装置は、発明4に記載の装置において、第1制御パターン算出手段は、基準となる第1制動パターンを制動力が小さい方にシフトして複数の第1制動パターンを算出する。この場合には、シフト処理により複数の第1制御パターンを算出しているので、算出処理が容易になり演算時間を短縮できる。

【0015】

発明6に係る両軸受リールの制動装置は、発明1から5のいずれかに記載の装置において、第2パターン設定手段は、第2制動パターンが格納された第2パターン格納手段と、格納された第2制動パターンを読み出す第2パターン読出手段とを有する。この場合には、第2パターンも格納手段に格納されているので第2制動パターンの設定処理も短縮できる。

【0016】

発明7に係る両軸受リールの制動装置は、発明1から5のいずれかに記載の装置において、第2制動パターン設定手段は、第1制動パターンをもとに第2制動パターンを算出して設定する。この場合には、第2制動パターンが第1制動パターンをもとに算出されるので、第2制御パターンの格納手段が不要になり、記憶容量を削減でき、装置の構成を簡素化できる。

【0017】

発明8に係る両軸受リールの制動装置は、発明1から7のいずれかに記載の装置において、スプール制動手段は、回転方向に並べて配置され極性が交互に異なる複数の磁極を有し前記スプールに連動して回転する回転子と、回転子の周囲に周方向に間隔を隔てて前記リール本体に装着され直列接続された複数のコイルと、直列接続された複数のコイルの両端に接続されたスイッチ手段とを有し、スプール制御手段は、スイッチ手段をオンオフ制御することによりスプール制動手段を制御する。この場合には、キャスティング時などのスプール回転中にスイッチ

手段をオンオフ制御することにより、コイルを流れる電流に対する負荷を変更して、スプール制動手段を任意の制動力に制御できる。

【0018】

発明 9 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 から 8 のいずれかに記載の前記第 1 制動パターンは、最大制動力の 50 ～ 100 % の一定の制動力で第 1 所定時間の間スプールを制動した後、それより徐々に小さくなる変化する制動力で第 2 所定時間の間スプールを制動するように設定されたパターンである。この場合には、最初の強い一定の制動力で制動し、その後徐々に制動力を弱くして制動する。ここでは、最初に強い制動力で短時間制動することにより仕掛けの姿勢を反転させ、仕掛けの釣り糸係止部分と逆側を先端にして仕掛けを飛行させることができる。このため、バックラッシュを抑えて仕掛けの姿勢が安定した状態より距離を延ばすことができる。

【0019】

発明 10 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 から 9 のいずれかに記載の装置において、速度検出手段で検出された回転速度の変化率とスプールの慣性モーメントとによりスプールを回転させる駆動トルクを算出するトルク算出手段を有し、駆動トルクからキャスティング時にスプールから放出される釣り糸の張力を検出する張力検出手段をさらに備える。この場合には、張力検出手段が速度検出手段からの回転速度により張力を算出しているので、張力算出手段の構成を簡素化できる。

【0020】

発明 11 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 10 に記載の装置において、スプール制御手段は、張力検出手段で検出された張力が所定値以下の時、第 1 制御パターン又は第 2 制御パターンのいずれかでスプール制動手段を制御する。この場合には、張力が所定値以下になると回転速度に応じて第 1 又は第 2 制動パターンでスプールが制動されるので、回転速度のピーク前に仕掛けの反転を行いやすくなる。

【0021】

【発明の実施の形態】

〔リールの構成〕

図 1 及び図 2 において、本発明の一実施形態による両軸受リールは、ベイトキャスト用の丸形の両軸受リールである。このリールは、リール本体 1 と、リール本体 1 の側方に配置されたスプール回転用ハンドル 2 と、ハンドル 2 のリール本体 1 側に配置されたドラグ調整用のスタードラグ 3 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

ハンドル 2 は、板状のアーム部 2 a と、アーム部 2 a の両端に回転自在に装着された把手 2 b とを有するダブルハンドル形のものである。アーム部 2 a は、図 2 に示すように、ハンドル軸 3 0 の先端に回転不能に装着されており、ナット 2 8 によりハンドル軸 3 0 に締結されている。

リール本体 1 は、例えばアルミニウム合金やマグネシウム合金などの金属製の部材であり、フレーム 5 と、フレーム 5 の両側方に装着された第 1 側カバー 6 及び第 2 側カバー 7 とを有している。リール本体 1 の内部には糸巻用のスプール 1 2 がスプール軸 2 0 (図 2) を介して回転自在に装着されている。第 1 側カバー 6 は、スプール軸方向外方から見て円形であり、第 2 側カバー 7 は、交差する 2 つの円で構成されている。

【 0 0 2 3 】

フレーム 5 内には、図 2 に示すように、スプール 1 2 と、サミングを行う場合の親指の当てとなるクラッチレバー 1 7 と、スプール 1 2 内に均一に釣り糸を巻くためのレベルワインド機構 1 8 とが配置されている。またフレーム 5 と第 2 側カバー 7 との間には、ハンドル 2 からの回転力をスプール 1 2 及びレベルワインド機構 1 8 に伝えるためのギア機構 1 9 と、クラッチ機構 2 1 と、クラッチレバー 1 7 の操作に応じてクラッチ機構 2 1 を制御するためのクラッチ制御機構 2 2 と、スプール 1 2 を制動するドラグ機構 2 3 と、スプール 1 2 の回転時の抵抗力を調整するためのキャスティングコントロール機構 2 4 とが配置されている。また、フレーム 5 と第 1 側カバー 6 との間には、キャスティング時のバックラッシュを抑えるための電気制御式のブレーキ機構 (制動装置の一例) 2 5 が配置されている。

【 0 0 2 4 】

フレーム 5 は、所定の間隔をあけて互いに対向するように配置された 1 対の側板 8、9 と、これらの側板 8、9 を一体で連結する上下の連結部 10 a、10 b (図 1) とを有している。側板 8 の中心部よりやや上方には、円形の開口 8 a が形成されている。この開口 8 a には、リール本体 1 を構成するスプール支持部 13 がねじ止め固定されている。

【0025】

スプール支持部 13 は、図 3 及び図 4 に示すように、開口 8 a に着脱自在に装着される扁平な略有底筒状の部材である。スプール支持部 13 の壁部 13 a の中心部には、内方に向けて突出する筒状の軸受収納部 14 が一体形成されている。軸受収納部 14 の内周面には、スプール軸 20 の一端を回転自在に支持するための軸受 26 b が装着されている。また、軸受収納部 14 の底部にはキャスティングコントロール機構 24 の摩擦プレート 51 を装着されている。軸受 26 b は、線材製の止め輪 26 c により軸受収納部 14 に係止されている。

【0026】

上側の連結部 10 a は、図 1 に示すように、側板 8、9 の外形と同一面に配置されており、下側の連結部 10 b は、前後に 1 対設けられており、外形より内側に配置されている。下側の連結部 10 b には、リールを釣り竿に装着するための前後に長い、たとえばアルミニウム合金等の金属製の竿装着脚部 4 がリベット止めされている。

【0027】

第 1 側カバー 6 は、第 2 側カバー 7 側から挿入されたねじ部材 (図示せず) により側板 8 にねじ止め固定されている。第 1 側カバー 6 には、後述するブレーキ切替つまみ 43 が配置される円形の開口部 6 a が形成されている。

スプール 12 は、図 2 に示すように、両側部に皿状のフランジ部 12 a を有しており、両フランジ部 12 a の間に筒状の糸巻胴部 12 b を有している。図 2 左側のフランジ部 12 a の外周面は、糸噛みを防止するために開口 8 a の内周側に僅かな隙間をあけて配置されている。スプール 12 は、糸巻胴部 12 b の内周側を貫通するスプール軸 20 にたとえばセレーション結合により回転不能に固定されている。この固定方法はセレーション結合に限定されず、キー結合やスプライ

ン結合等の種々の結合方法を用いることができる。

【0028】

スプール軸 20 は、たとえば、SUS304 等の非磁性金属製であり、側板 9 を貫通して第 2 側カバー 7 の外方に延びている。その延びた一端は、第 2 側カバー 7 に装着されたボス部 7 b に軸受 26 a により回転自在に支持されている。またスプール軸 20 の他端は前述したように軸受 26 b により回転自在に支持されている。スプール軸 20 の中心には、大径部 20 a が形成されており、両端に軸受 26 a, 26 b に支持される小径部 20 b, 20 c が形成されている。なお、軸受 26 a, 26 b は、たとえば SUS440C に特殊耐食性被膜をコーティングしたものである。

【0029】

さらに、図 1 左側の小径部 20 c と大径部 20 a との間には両者の中間の外径を有する、後述する磁石 61 を装着するための磁石装着部 20 d が形成されている。磁石装着部 20 d には、たとえば、SUM（押出・切削）等の鉄材の表面に無電界ニッケルめっきを施した磁性体制の磁石保持部 27 がたとえばセレーション結合により回転不能に固定されている。磁石保持部 27 は、断面が正方形で中心に磁石装着部 20 d が貫通する貫通孔 27 a が形成された四角柱状の部材である。磁石保持部 27 の固定方法はセレーション結合に限定されず、キー結合やスプライン結合等の種々の結合方法を用いることができる。

【0030】

スプール軸 20 の大径部 20 a の右端は、側板 9 の貫通部分に配置されており、そこにはクラッチ機構 21 を構成する係合ピン 29 が固定されている。係合ピン 29 は、直径に沿って大径部 20 a を貫通しており、その両端が径方向に突出している。

クラッチレバー 17 は、図 2 に示すように、1 対の側板 8, 9 間の後部でスプール 12 後方に配置されている。クラッチレバー 17 は側板 8, 9 間で上下方向にスライドする。クラッチレバー 17 のハンドル装着側には、係合軸 17 a が側板 9 を貫通して一体形成されている。この係合軸 17 a は、クラッチ制御機構 22 に係合している。

【0031】

レベルワインド機構 18 は、図 2 に示すように、スプール 12 の前方で両側板 8, 9 間に配置され、外周面に交差する螺旋状溝 46a が形成された螺軸 46 と、螺軸によりスプール軸方向に往復移動して釣り糸を案内する釣り糸案内部 47 とを有している。螺軸 46 は、両端が側板 8, 9 に装着された軸支持部 48, 49 により回転自在に支持されている。螺軸 46 の図 2 右端には、ギア部材 36a が装着されており、ギア部材 36a は、ハンドル軸 30 に回転不能に装着されたギア部材 36b に噛み合っている。このような構成により、螺軸 46 は、ハンドル軸 30 の糸巻取方向の回転に連動して回転する。

【0032】

釣り糸案内部 47 は螺軸 46 の周囲に配置され一部が軸方向の全長にわたって切り欠かれたパイプ部材 53 と、螺軸の上方に配置されたガイド軸（図示せず）とによりスプール軸 20 方向に案内されている。釣り糸案内部 47 には、螺旋状溝 46a に係合する係止部材（図示せず）が回転自在に装着されており、螺軸 46 の回転によりスプール軸方向に往復移動する。

【0033】

ギア機構 19 は、ハンドル軸 30 と、ハンドル軸 30 に固定されたメインギア 31 と、メインギア 31 に噛み合う筒状のピニオンギア 32 とを有している。ハンドル軸 30 は、側板 9 及び第 2 側カバー 7 に回転自在に装着されており、ローラ型のワンウェイクラッチ 86 及び爪式のワンウェイクラッチ 87 により糸繰り出し方向の回転（逆転）が禁止されている。ワンウェイクラッチ 86 は、第 2 側カバー 7 とハンドル軸 30 との間に装着されている。メインギア 31 は、ハンドル軸 30 に回転自在に装着されており、ハンドル軸 30 とドラッグ機構 23 を介して連結されている。

【0034】

ピニオンギア 32 は、側板 9 の外方から内方に延び、中心にスプール軸 20 が貫通する筒状部材であり、スプール軸 20 に軸方向に移動自在に装着されている。また、ピニオンギア 32 の図 2 左端側は、軸受 33 により側板 9 に回転自在かつ軸方向移動自在に支持されている。ピニオンギア 32 の図 2 左端部には係合ピ

ン 29 に噛み合う噛み合い溝 32a が形成されている。この噛み合い溝 32a と係合ピン 29 とによりクラッチ機構 21 が構成される。また中間部にはくびれ部 32b が、右端部にはメインギア 31 に噛み合うギア部 32c がそれぞれ形成されている。

【0035】

クラッチ制御機構 22 は、スプール軸 20 方向に沿って移動するクラッチヨーク 35 を有している。また、クラッチ制御機構 22 は、スプール 12 の糸巻取方向の回転に連動してクラッチ機構 21 をクラッチオンさせるクラッチ戻し機構（図示せず）を有している。

キャスティングコントロール機構 24 は、スプール軸 20 の両端を挟むように配置された複数の摩擦プレート 51 と、摩擦プレート 51 によるスプール軸 20 の挟持力を調節するための制動キャップ 52 とを有している。左側の摩擦プレート 51 は、スプール支持部 13 内に装着されている。

【0036】

〔スプール制動機構の構成〕

スプール制動機構 25 は、図 3、図 4 及び図 7 に示すように、スプール 12 とリール本体 1 とに設けられたスプール制動ユニット 40 と、釣り糸に作用する張力を検出するための回転速度センサ 41 と、スプール制動ユニット 40 を 8 段階の制動モードのいずれかで電氣的に制御するスプール制御ユニット 42 と、8 つの制動モードを選択するためのブレーキ切換つまみ 43 とを有している。

【0037】

スプール制動ユニット 40 は、スプール 12 を発電により制動する電氣的に制御可能なものである。スプール制動ユニット 40 は、スプール軸 20 に回転方向に並べて配置された 4 つの磁石 61 を含む回転子 60 と、回転子 60 の外周側に対向して配置され直列接続されたたとえば 4 つのコイル 62 と、直列接続された複数のコイル 62 の両端が接続されたスイッチ素子 63 とを備えている。スプール制動ユニット 40 は、磁石 61 とコイル 62 との相対回転により発生する電流を、スイッチ素子 63 によりオンオフすることによりスプール 12 を制動する。スプール制動ユニット 40 で発生する制動力はスイッチ素子 63 のオン時間が長

さに応じて大きくなる。

【0038】

回転子60の4つの磁石61は、周方向に並べて配置され極性が交互に異なっている。磁石61は、磁石保持部27と略同等の長さを有する部材であり、その外側面61aは断面円弧状の面であり、内側面61bは平面である。この内側面61bがスプール軸20の磁石保持部27の外周面に接触して配置されている。磁石61の両端部は、たとえばSUS304等の非磁性体製の円形皿状のキャップ部材65a, 65bにより挟持され、スプール軸20に対して回転不能に磁石保持部27に装着されている。このようにキャップ部材65a, 65bにより磁石61を保持することにより、キャップ部材65a, 65bが非磁性体製であるので、磁力を弱めることなくスプール軸20上での磁石の組立を容易にできるとともに、組立後の磁石の比強度を高めることができる。

【0039】

磁石61の図4左端面と軸受26bとの距離は2.5mm以上離れている。図4右側のキャップ部材65aは、スプール軸20の大径部20aと磁石装着部20dとの段差と磁石保持部27とに挟まれてそれより右方への移動が規制されている。

軸受26bとの間に配置された左側のキャップ部材65bには、たとえば、SPCC（板材）等の鉄材の表面に無電界ニッケルめっきを施した磁性体製のワッシャ部材66が装着されている。ワッシャ部材66は、スプール軸20に装着されたたとえばE型止め輪67により抜け止めされている。このワッシャ部材66の厚みは0.5mm以上2mm以下であり、外径は軸受26bの外径の60%以上120%以下である。このような磁性体製のワッシャ部材66を設けることにより、磁石61の近くに配置される軸受26bが磁化されにくくなる。このため、磁石61の近くに軸受26bを配置してもスプール12の自由回転時の回転性能に影響を与えにくくなる。また、磁石61と軸受26bとの距離を2.5mm以上離れたことも軸受26bを磁化しにくくしている。

【0040】

糸巻胴部12bの内周面の磁石61に対向する位置には、たとえば、SUM（

押出・切削)等の鉄材の表面に無電界ニッケルめっきを施した磁性体製のスリーブ68が装着されている。スリーブ68は、糸巻胴部12bの内周面に圧入又は接着などの適宜の固定手段により固定されている。このような磁性体製のスリーブ68を磁石61に対向して配置すると、磁石61からの磁束がコイル62を集中して通過するので、発電及びブレーキ効率が向上する。

【0041】

コイル62は、コギングを防止してスプール12の回転をスムーズにするためにコアレスタイプのものが採用されている。さらにヨークも設けていない。コイル62は、巻回された芯線が磁石61に対向して磁石61の磁場内に配置されるように略矩形に巻回されている。4つのコイル62は直列接続されており、その両端がスイッチ素子63に接続されている。コイル62は、磁石61の外側面61aとの距離が略一定になるようにスプール軸芯に対して実質的に同芯の円弧状にスプール12の回転方向に沿って湾曲して成形されている。このため、コイル62と回転中の磁石61との隙間を一定に維持することができる。4つのコイル62は、たとえばSUS304等の非磁性体製の円形皿状のコイルホルダ69によりまとめられている。コイルホルダ69は、スプール制御ユニット42を構成する後述する回路基板70に固定されている。なお図3ではコイル62を主に描くためにコイルホルダ69は、二点鎖線で図示している。このように、4つのコイル62が非磁性体製のコイルホルダ69に装着されているので、コイル62を回路基板70に装着しやすくなるとともに、コイルホルダ69が非磁性体製であるので、磁石61による磁束を乱すことがない。

【0042】

スイッチ素子63は、たとえば高速でオンオフ制御できる並列接続された2つのFET(電界効果トランジスタ)63aを有している。FET63aの各ドレイン端子に直列接続されたコイル62が接続されている。このスイッチ素子63も回路基板70に装着されている。

回転速度センサ41は、たとえば、投光部と受光部とを有する反射型の光電スイッチを用いており、回路基板70のスプール12のフランジ部12aに対向する面に配置されている。フランジ部12aの外側面には、投光部から照射された

光を反射する読み取りパターン 71 が印刷やシール貼り付けや反射板の取付などの適宜の方法により形成されている。この回転速度センサ 41 からの信号により回転速度を検出して釣り糸に作用する張力を検出する。

【0043】

ブレーキ切換つまみ 43 は、8 段階の制動モードのいずれかを設定するために設けられている。ブレーキ切換つまみ 43 は、に図 4～図 6 に示すように、スプール支持部 13 に回転自在に装着されている。ブレーキ切換つまみ 43 は、たとえば合成樹脂製の円盤状のつまみ本体 73 と、つまみ本体 73 の中心に位置する金属製の回転軸 74 とを有している。回転軸 74 とつまみ本体 73 とはインサート成形により一体化されている。つまみ本体 73 の開口部 6a に臨み外部に露出する外側面には、外側に膨らむつまみ部 73a が形成されている。つまみ部 73a の周囲は凹んでおりブレーキ切換つまみ 43 を操作しやすくなっている。

【0044】

つまみ部 73a の一端には僅かに凹んで指針 73b が形成されている。指針 73b に対向する第 1 側カバー 6 の開口部 6a の周囲には、8 つのマーク 75 が等間隔に印刷やシールなどの適宜の形成方法により形成されている。ブレーキ切換つまみ 43 を回して指針 73b をマーク 75 のいずれかに合わせることにより制動モードのいずれかを選択して設定できる。また、つまみ本体 73 の背面には、ブレーキ切換つまみ 43 の回転位置、すなわち制動モードのいずれが選択されたかを検出するための識別パターン 76 が等間隔に印刷やシールなどの適宜の形成方法により形成されている。識別パターン 76 は、回転方向に 3 種 10 個の扇形の第 1～第 3 パターン 76a, 76b, 76c により構成されている。第 1 パターン 76a は、図 6 に左下がりのハッチングで描かれており、たとえば鏡面の光を反射するパターンである。第 2 パターン 76b は、図 6 に右下がりのハッチングで描かれており、たとえば黒色の光を反射しにくいパターンである。第 3 パターン 76c は、図 6 にクロスハッチングで描かれており、たとえば灰色の光を略半分だけ反射するパターンである。この 3 種のパターン 76a～76c の組み合わせにより 8 段階の制動モードのいずれかが選択されたかを識別できる。なお、いずれかのパターン 76a～76c のひとつがつまみ本体 73 と同色の場合には

、つまみ本体 73 の背面をそのまま利用してパターンを別に形成しなくてもよい。

【0045】

回転軸 74 は、スプール支持部 13 の壁部 13 a に形成された貫通孔 13 b に装着され、止め輪 78 により壁部 13 a に係止されている。

つまみ本体 73 とスプール支持部 13 の壁部 13 a の外側面との間には位置決め機構 77 が設けられている。位置決め機構 77 は、ブレーキ切替つまみ 43 を制動モードに応じた 8 段階の位置で位置決めするとともに、回転操作時に発音する機構である。位置決め機構 77 は、つまみ本体 73 a の背面に形成された凹部 73 c に装着された位置決めピン 77 a と、位置決めピン 77 a の先端に係合する 8 つの位置決め穴 77 b と、位置決めピン 77 a の位置決め穴 77 b に向けて付勢する付勢部材 77 c とを有している。位置決めピン 77 a は、小径の頭部とそれより大径の鏑部と小径の軸部とを有する軸状の部材であり、頭部は半球状に形成されている。位置決めピン 77 a は、凹部 73 c に進退自在に装着されている。8 つの位置決め穴 77 b は、スプール支持部 13 の壁部 13 a の外側面に貫通孔 13 b の周囲に固定された扇形の補助部材 13 c に周方向に間隔を隔てて形成されている。位置決め穴 77 b は、指針 73 b が 8 つのマーク 75 のいずれかに一致するように形成されている。

【0046】

スプール制御ユニット 42 は、スプール支持部 13 のスプール 12 のフランジ部 12 a に対向する面に装着された回路基板 70 と、回路基板 70 に搭載された制御部 55 とを有している。

回路基板 70 は、中心が円形に開口する座金形状のリング状の基板であり、軸受収納部 14 の外周側でスプール軸 20 と実質的に同芯に配置されている。回路基板 70 は、スプール支持部 13 の壁部 13 a の内側面にビスにより固定されている。この回路基板 70 をビスにより固定する際には、たとえば、軸受収納部 14 に仮置きされた治具を利用して芯出しし、回路基板 70 がスプール軸芯に対して実質的に同芯に配置されるようにしている。これにより、回路基板 70 をスプール支持部 13 に装着すると、回路基板 70 に固定されたコイル 62 がスプール

軸芯と実質的に同芯に配置される。

【0 0 4 7】

ここでは、回路基板 7 0 がスプール支持部 1 3 のスプール 1 2 のフランジ部 1 2 a と対向する面に装着されているので、回転子 6 0 の周囲に配置されたコイル 6 2 を回路基板 7 0 に直接取り付けることができる。このため、コイル 6 2 と回路基板 7 0 とを接続するリード線が不要になり、コイル 6 2 と回路基板 7 0 との絶縁不良を軽減できる。しかも、コイル 6 2 がスプール支持部 1 3 に取り付けられた回路基板 7 0 に装着されているので、回路基板 7 0 をスプール支持部 1 3 に取り付けただけでコイル 6 2 もスプール支持部 1 3 に装着される。このため、スプール制動機構 2 5 を容易に組み立てできる。

【0 0 4 8】

制御部 5 5 は、たとえば CPU 5 5 a, RAM 5 5 b, ROM 5 5 c 及び I/O インターフェイス 5 5 c 等が搭載されたマイクロコンピュータから構成されている。制御部 5 5 の ROM 5 5 c には、制御プログラムが格納されるとともに、後述する 3 つの制動処理にわたる制動パターンがそれぞれ 8 段階の制御モードに応じて格納されている。また、各制御モード時の張力の設定値や回転速度の設定値なども格納されている。制御部 5 5 には、回転速度センサ 4 1 と、ブレーキ切換つまみ 4 3 の回動位置を検出するためのパターン識別センサ 5 6 とが接続されている。また、制御部 5 5 には、スイッチ素子 6 3 の各 FET 6 3 a のゲートが接続されている。制御部 5 5 は、各センサ 4 1, 5 6 からのパルス信号によりスプール制動ユニット 4 0 のスイッチ素子 6 3 を後述する制御プログラムにより、たとえば周期 1 / 1 0 0 0 秒の PWM (パルス幅変調) 信号によりオンオフ制御する。具体的には、制御部 5 5 は、8 段階の制動モードにおいて、異なるデューティ比 D でスイッチ素子 6 3 をオンオフ制御する。制御部 5 5 には電源としての蓄電素子 5 7 からの電力が供給される。この電力は回転速度センサ 4 1 とパターン識別センサ 5 6 にも供給される。

【0 0 4 9】

パターン識別センサ 5 6 は、ブレーキ切換つまみ 4 3 のつまみ本体 7 3 の背面に形成された識別パターン 7 6 の 3 種のパターン 7 6 a ~ 7 6 c を読み取るため

に設けられている。パターン識別センサ 56 は、投光部と受光部とを有する 2 組の光電センサ 56 a, 56 b から構成されている。光電センサ 56 a, 56 b は回路基板 70 のスプール支持部 13 の壁部 13 a に面する側に上下に並べて配置されている。スプール支持部 13 の壁部 13 a には、光電センサ 56 a, 56 b が各パターン 76 a ~ 76 c を臨み得るように透孔 13 d, 13 e が上下に並べて形成されている。ここでは、回転方向に並べて配置された 3 種のパターン 76 a ~ 76 b を読み取ることにより、たとえば下記に説明するようにして 8 段階の制動モードを識別する。

【0050】

いま、指針 73 b が最も弱い位置にあるとき、図 6 に示すように、2 つの第 1 パターン 76 a からの反射光をパターン識別センサ 56 は読み取る。この場合、両光電センサ 56 a, 56 b は双方とも最も大きな光量を検出する。続いて、次のマークに指針 73 b を合わせると、下側の光電センサ 56 b は第 1 パターン 76 a に位置し強い光量を検出するが、上側の光電センサ 56 a は第 2 パターン 76 b に位置しほとんど検出しない。これらの検出光量の組み合わせによりブレーキ切替つまみ 43 が何れの位置にあるかを識別する。

【0051】

電源としての蓄電素子 57 は、たとえば電解コンデンサを用いており、整流回路 58 に接続されている。整流回路 58 はスイッチ素子 63 に接続されており、回転子 60 とコイル 62 とを有し発電機として機能するスプール制動ユニット 40 からの交流電流を直流に変換しかつ電圧を安定化して蓄電素子 57 に供給する。

【0052】

なお、これらの整流回路 58 及び蓄電素子 57 も回路基板 70 に搭載されている。この回路基板 70 に搭載されたコイル 62 を含む各部は、透明な合成樹脂絶縁体製の被膜 90 により覆われている。具体的には、回路基板 70 に各部を搭載して配線を終わると、合成樹脂液体が入れられたタンクに回路基板 70 を浸けて浸漬処理し、その後タンクから取り出して硬化処理を行い、表面に被膜 90 を形成する。このように回路基板 70 を含む各部を絶縁体製の合成樹脂の被膜 90 で

覆うことにより制御部 5 5 等の電子機器への液体の浸入防止できる。しかも、この実施形態では、発電された電力を蓄電素子 5 7 に蓄え、その電力で制御部 5 5 等を動作させているので、電源の交換が不要になる。このため、被膜 9 0 による封止を永続させることができ、絶縁不良によるトラブルを低減できる。

【0 0 5 3】

〔実釣時のリールの操作及び動作〕

キャストを行うときには、クラッチレバー 1 7 を下方に押圧してクラッチ機構 2 1 をクラッチオフ状態にする。このクラッチオフ状態では、スプール 1 2 が自由回転状態になり、キャストを行うと仕掛けの重さにより釣り糸がスプール 1 2 から勢いよく繰り出される。このキャストによりスプール 1 2 が回転すると、磁石 6 1 がコイル 6 2 の内周側を回転して、スイッチ素子 6 3 をオンするとコイル 6 2 に電流が流れスプール 1 2 が制動される。キャスト時にはスプール 1 2 の回転速度は徐々に速くなり、ピークを越えると徐々に減速する。

【0 0 5 4】

ここでは、磁石 6 1 を軸受 2 6 b の近くに配置しても、その間に磁性体製のワッシャ部材 6 6 を配置しかつ軸受 2 6 b との間隔を 2 . 5 mm 以上離したので、軸受 2 6 b が磁化しにくくなりスプール 1 2 の自由回転性能が向上する。また、コイル 6 2 をコアレスコイルとしたので、コギングが生じにくくなり、さらに自由回転性能が向上する。

【0 0 5 5】

仕掛けが着水すると、ハンドル 2 を糸巻取方向に回転させて図示しないクラッチ戻し機構によりクラッチ機構 2 1 をクラッチオン状態にし、リール本体 1 をパーミングしてアタリを待つ。

〔制御部の制御動作〕

次に、キャスト時の制御部 5 5 のブレーキ制御動作について、図 8 及び図 9 の制御フローチャート並びに図 1 0 及び図 1 1 のグラフを参照しながら説明する。

【0 0 5 6】

キャスティングによりスプール 12 が回転して蓄電素子 57 に電力が蓄えられ制御部 55 に電源が投入されると、ステップ S1 で初期設定が行われる。ここでは、各種のフラグや変数がリセットされる。ステップ S2 では、ブレーキ切換つまみ 43 により何れの制動モード BM_n（n は 1 ～ 8 の整数）が選択されたか否かを判断する。ステップ S3 では、制動モードを選択された制動モード BM_n に設定する。これにより、以降の制御で制御部 55 内の ROM から制動モード BM_n に応じたデューティ比 D が読み出される。ステップ S4 では、回転速度センサ 41 からのパルスによりスプール 12 の回転速度 V を検出する。ステップ S5 では、回転速度 V が所定の回転速度（V_s：たとえば 12000 rpm）より小さいか否かを判断する。所定の回転速度 V_s より低い場合にはステップ S6 に移行してフラグ L をセットする。このフラグ L は、アンダーハンドキャストやピッチングのようなキャスティング当初のスプール回転速度が遅い近投の時に過剰な制動力を作用させないようにするためにセットされるフラグである。

【0057】

検出された回転速度 V が所定の回転速度 V_s を超えている場合又はフラグ L をセットするとステップ S7 に移行する。ステップ S7 では、スプール 12 から繰り出される釣り糸に作用する張力 F を算出する。

ここで、張力 F は、スプール 12 の回転速度の変化率（ $\Delta \omega / \Delta t$ ）とスプール 12 の慣性モーメント J とで求めることができる。ある時点でスプール 12 の回転速度が変化すると、このとき、もしスプール 12 が釣り糸からの張力を受けずに単独で自由回転していた場合の回転速度との差は釣り糸からの張力により発生した回転駆動力（トルク）によるものである。このときの回転速度の変化率を（ $\Delta \omega / \Delta t$ ）とすると、駆動トルク T は、下記（1）式で表すことができる。

【0058】

$$T = J \times (\Delta \omega / \Delta t) \cdots \cdots (1)$$

（1）式から駆動トルク T が求められれば、釣り糸の作用点の半径（通常は 15 ～ 20 mm）から張力を求めることができる。この張力が所定以下になったときに大きな制動力を作用させると、回転速度のピークの手前で仕掛け（ルアー）の姿勢が反転して安定して飛行することを本発明者等は知見した。この回転速度

のピークの手前で制動して安定した姿勢で仕掛けを飛行させるために以下の制御を行う。すなわち、キャストイング当初に短時間強い制動力を作用させて仕掛けを反転させ、その後徐々に弱くなりかつ途中で一定になる制動力で徐々に制動していく。最後に、所定回転数まで下がるまでさらに徐々に弱くなる制動力でスプール 12 を制動する。この 3 つの制動処理を制御部 55 は行う。

【0059】

ステップ S8 では、回転速度の変化率 ($\Delta \omega / \Delta t$) と慣性モーメント J とにより算出された張力 F が所定値 F_s (たとえば、0.02 ~ 0.05 N の範囲のいずれかの値) 以下か否かを判断する。所定値 F_s を超えている場合にはステップ S9 に移行してデューティ比 D を 10 に、つまり周期の 10 % だけスイッチ素子 63 をオンするように制御し、ステップ S2 に戻る。これにより、スプール制動ユニット 40 はスプール 12 を僅かに制動するが、スプール制動ユニット 40 が発電するため、スプール制御ユニット 42 が安定して動作する。

【0060】

張力 F が所定値 F_s 以下になるとステップ S10 に移行する。ステップ S10 では、タイマ T1 をスタートさせる。このタイマ T1 は、強い制動力で制動する第 1 制動処理の処理時間を定めるタイマである。ステップ S11 では、タイマ T1 がタイムアップしたか否かを判断する。タイムアップしていない場合には、ステップ S12 に移行し、フラグ L がセットされているか否かを判断する。これによりライトキャストかフルキャストかを判断し、同じ制動モード BMn であっても制動力を変更できるようにする。フラグ L がセットされていない場合には、ステップ S13 に移行してフルキャストの時の第 1 制動処理をタイマ T1 がアップするまで行う。この第 1 制動処理では、図 10 に左下がりのハッチングで示すように、一定の第 1 デューティ比 D_{n1} で時間 T1 だけスプール 12 を制動する。この第 1 デューティ比 D_{n1} は、たとえば 50 ~ 100 % デューティ (全体の周期の 50 % から 100 % がオン時間)、好ましくは 70 ~ 90 % デューティの範囲である。また、時間 T1 は、0.1 ~ 0.3 秒の範囲が好ましい。このような範囲で制動すると回転速度のピークの前にスプール 12 を制動しやすくなる。

【0061】

第1デューティ比 D_{n1} は、制動モード BM_n によって上下にシフトし、この実施形態では、制動モードが最大の時($n=1$)、デューティ比 D_{11} が最も大きくそれから徐々に小さくなる。このように仕掛けに合わせて強い制動力を短時間作用させると仕掛けの姿勢が釣り糸係止部分から反転して釣り糸係止部分が手前になって仕掛けが飛行する。これにより仕掛けの姿勢が安定して仕掛けがより遠くに飛ぶようになる。フラグ L がセットされているときはステップ S_{12} からステップ S_{14} に移行する。ステップ S_{14} では、ライトキャストの時の第1制動処理をタイマ T_1 がアップするまで行う。このライトキャストの第1制動処理では、検出された回転速度 V に応じた関数 $f(V)$ でフルキャストの時のデューティ比 D_{n1} を制動力が減少する方向に補正する。これらの処理が終了するとステップ S_{17} に移行する。

【0062】

一方、タイマ T_1 がタイムアップしたときは、ステップ S_{11} からステップ S_{15} に移行する。ステップ S_{15} では、タイマ T_2 がすでにスタートしているか否かを判断する。タイマ T_2 がスタートしている場合にはステップ S_{17} に移行する。タイマ T_2 がスタートしていない場合はステップ S_{16} に移行してタイマ T_2 をスタートさせる。このタイマ T_2 は、第2制動処理の処理時間を定めるタイマである。

【0063】

ステップ S_{17} では、タイマ T_2 がタイムアップしたか否かを判断する。タイムアップしていない場合には、ステップ S_{18} に移行し、フラグ L がセットされているか否かを判断する。この判断はステップ S_{12} と同様の目的で行われる。フラグ L がセットされていない場合には、ステップ S_{19} に移行してフルキャストの時の第2制動処理をタイマ T_2 がアップするまで行う。この第2制動処理では、図10に右下がりのハッチングで示すように、最初急激に下降しその後徐々に下降し最後に一定の値になる変化するデューティ比 D_{n2} で時間 T_2 スプール12を制動する。このデューティ比 D_{n2} の最小値は、たとえば30～70%の範囲が好ましい。また、第2所定時間 T_2 は、0.3～2秒の間が好ましい。

【0064】

また、第2及び第3制動処理では余分な制動力をカットすること目的とした図9に示すような制動補正処理も行われる。図9のステップS31では、補正張力 F_a が設定される。この補正張力 F_a は、図11に二点鎖線で示すように時間の関数であり、時間とともに徐々に減少するように設定されている。なお、図11では、第3制動処理における補正処理のグラフを示している。

【0065】

ステップS32では速度 V を読み込む。ステップS33では、ステップS7と同様な手順で張力 F を算出する。ステップS34では、得られた張力から下記(2)式に示す判定式を算出する。ステップS35では判定式から補正の要否を判断する。

$$C = SSa \times (F - SSd \times \text{回転速度}) - (\Delta F / \Delta t) \cdots (2)$$

ここで、 SSa 、 SSd は、回転速度(rpm)に対する係数であり、たとえば50である。また、 SSd は、0.000005である。

【0066】

この(2)式の結果が正の時、つまり検出された張力 F が設定張力 F_a を大きく超えていると判断すると、ステップS35での判断がYesとなり、ステップS36に移行する。ステップS36では、予め設定された第2デューティ比 D_{n2} から一定量 D_a 減算したデューティ比($D_{n2} - D_a$)に次のサンプリング周期(通常は1回転毎)まで補正する。

【0067】

第2デューティ比 D_{n2} も、制動モード BM_n によってシフトし、この実施形態では、制動モードが最大の時($n=1$)、デューティ比 D_{12} が最も大きくそれから徐々に小さくなる。フラグ L がセットされているときはステップS18からステップS20に移行する。ステップS20では、ライトキャストの時の第2制動処理を行う。このライトキャストの第2制動処理でも、検出された回転速度 V に応じた関数 $f(V)$ でフルキャストの時のデューティ比を制動力が減少する方向に補正する。これらの処理が終了するとステップS21に移行する。

【0068】

ステップS21では、速度 V が制動終了速度 V_e 以下になったか否かを判断す

る。速度 V が制動終了速度 V_e を超えている場合にはステップ S_{22} に移行する。ステップ S_{22} では第 3 制動処理を行う。

第 3 制動処理では、図 10 に縦縞のハッチングで示すように徐々に下降割合が小さくなる第 2 制動処理と同様な時間とともに変化するデューティ比 D_{n3} で制御する。そして、ステップ S_{11} に戻りステップ S_{21} で、速度 V が制動終了速度 V_e 以下となるまで処理を続けるまた、第 3 制御処理でも制動補正処理は実行される。

【0069】

速度 V が制動終了速度 V_e 以下となると、ステップ S_{21} からステップ S_{23} に移行しフラグ L をリセットしてステップ S_2 に戻る。

ここでは、回転速度のピーク前に強い制動力で制動すると、第 1 所定値 F_s 以下であった張力が急激に大きくなりバックラッシュを防止できるとともに、仕掛けが安定して飛行する。このため、バックラッシュを防止しつつ仕掛けの姿勢を安定させてより遠くに仕掛けをキャスティングできるようになる。

【0070】

また、キャスティング時のスプールの回転速度に応じて 3 つの制動処理において異なるデューティ比で制御されるので、同じ設定であってもスプールの回転速度によって異なるデューティ比でスプールが制動される。このため、スプールの回転速度が異なるキャスティングを行っても制動力の調整操作が不要になり、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できる。

【0071】

〔他の実施形態〕

(a) 前記実施形態では、低速用の制動パターンを高速用の制動パターンから速度に応じた関数 $f(V)$ を用いて算出したが、予め ROM 55c に格納しておいてもよい。このとき、速度に応じて複数格納してもよい。

(b) 前記実施形態では、8 段階の制動モードに応じた 8 つの制動パターンが ROM 55c に格納されているが、基準となる 1 つの制動パターンだけを ROM 55c に格納し、その他のたとえば 7 つの制動パターンは演算により算出してもよい。

【0072】

(c) 前記実施形態では、デューティ比を上下にシフトして8つの制動パターンを設定しているが、8つの制動パターンの設定形態は制動力が異なるものであれば、どのような形態でもよい。

(d) 前記実施形態では、発電によりスプールを制動するスプール制動ユニットを開示したが、スプール制動ユニットは、電氣的に制御可能なものであればどのような構成でもよい。たとえば、電氣的に制御可能なアクチュエータによりブレーキシューやブレーキパッドをドラムやディスクに接触させるようなものでもよい。

【0073】

(e) 前記実施形態では、釣り糸に作用する張力をスプールの回転速度から求めたが、スプール軸にひずみゲージを装着する等などにより張力を直接計測してもよい。

【0074】**【発明の効果】**

本発明によれば、同じ設定であってもキャスト当初のスプールの回転速度によって2つの制動パターンのいずれかでスプールが制動される。このため、スプールの回転速度が異なるキャストを行っても制動力の調整操作が不要になり、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の一実施形態を採用した両軸受リールの斜視図。

【図2】

その平面断面図。

【図3】

スプール制動機構の分解斜視図。

【図4】

スプール制動機構の断面拡大図。

【図5】

両軸受リールの右側面図。

【図 6】

ブレーキ切換つまみの背面図。

【図 7】

スプール制動機構の制御ブロック図。

【図 8】

制御部の主制御処理を示すフローチャート。

【図 9】

第 2 制動処理を示すフローチャート。

【図 1 0】

各制動処理でのデューティ比の変化を模式的に示すグラフ。

【図 1 1】

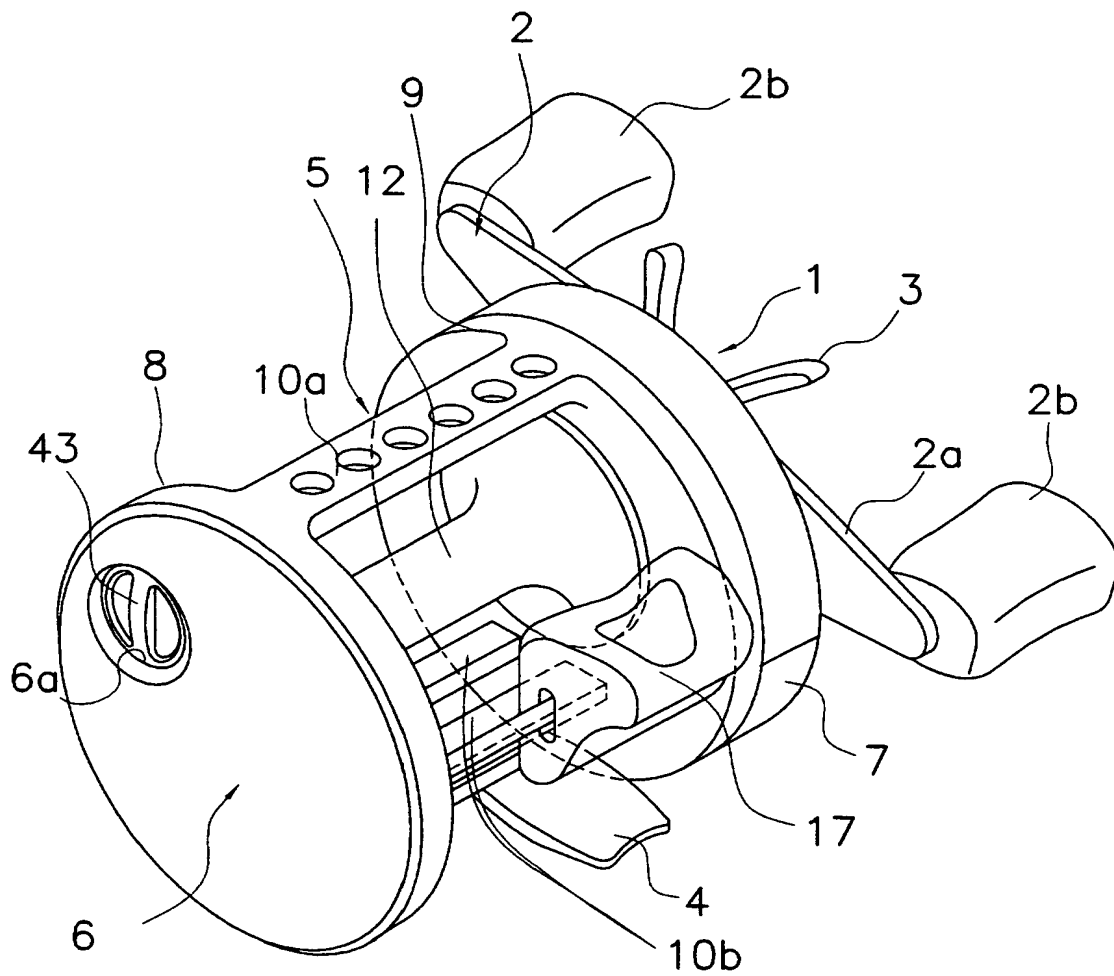
第 3 制動処理での補正処理を模式的に示すグラフ。

【符号の説明】

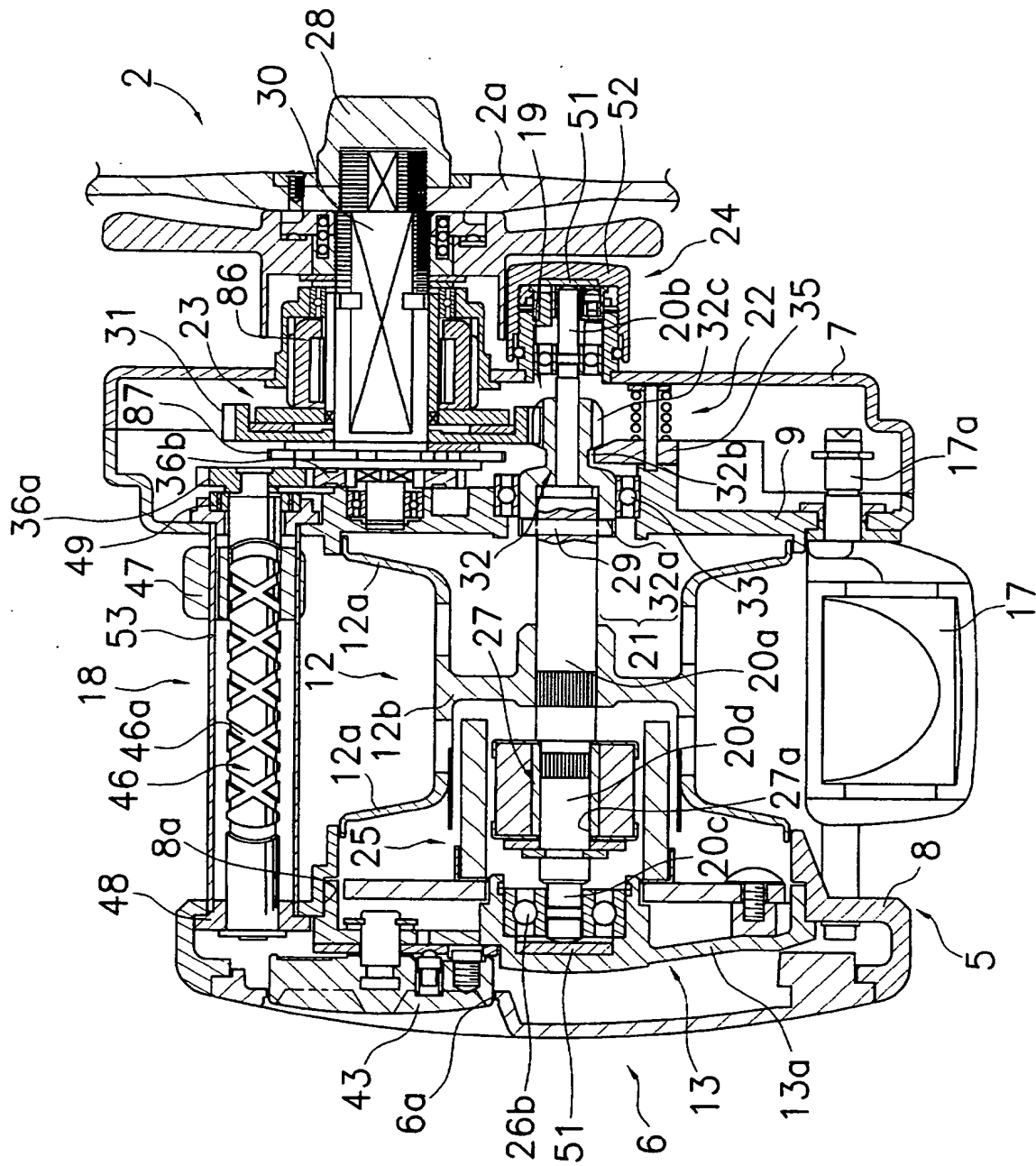
- 1 リール本体
- 1 2 スプール
- 2 0 スプール軸
- 2 5 スプール制動機構
- 4 0 スプール制動ユニット
- 4 1 回転速度センサ
- 4 2 スプール制御ユニット
- 5 5 制動部
- 5 5 c R O M
- 6 0 回転子
- 6 1 磁石
- 6 2 コイル
- 6 3 スイッチ素子

【書類名】 図面

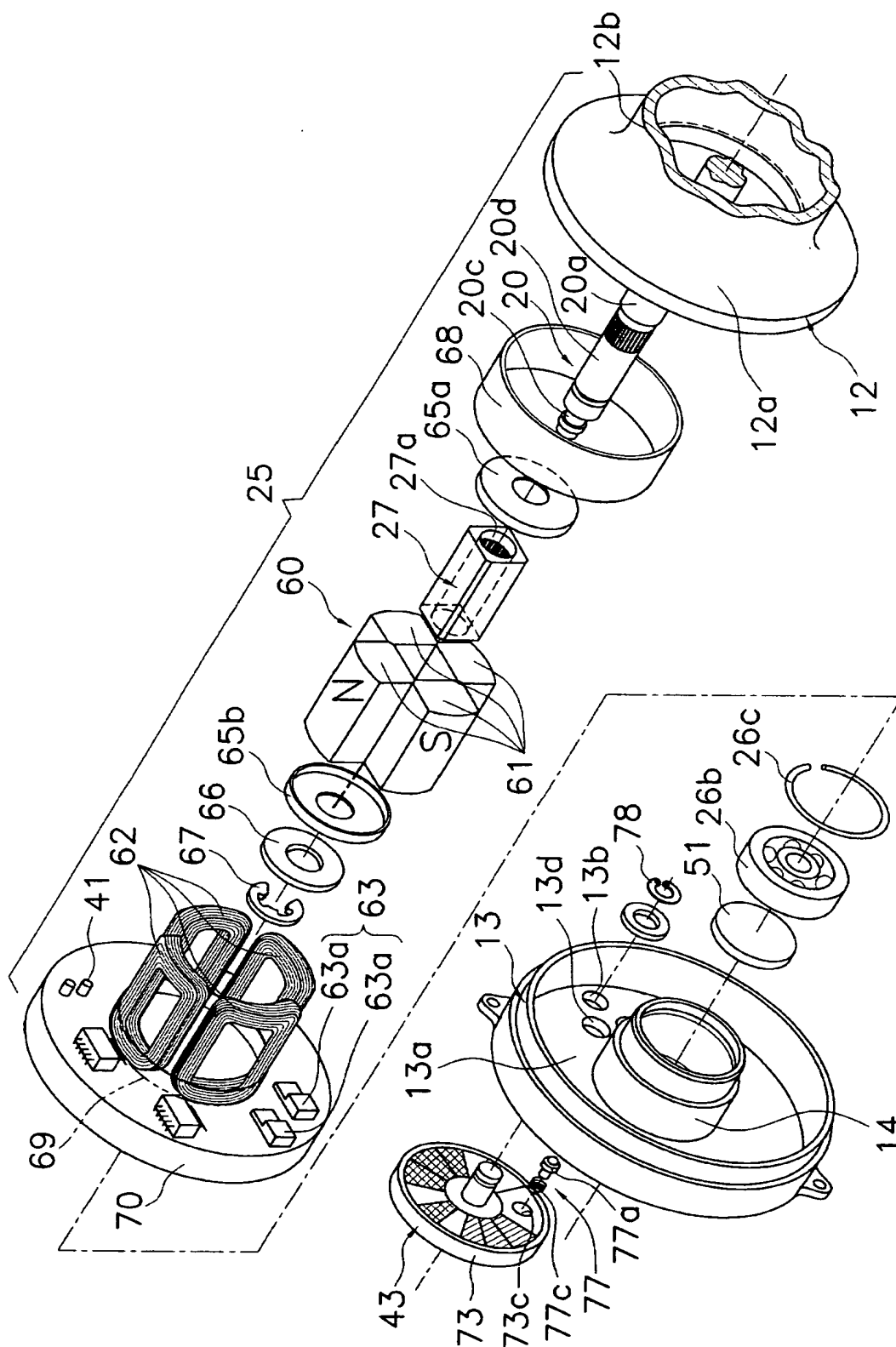
【図 1】



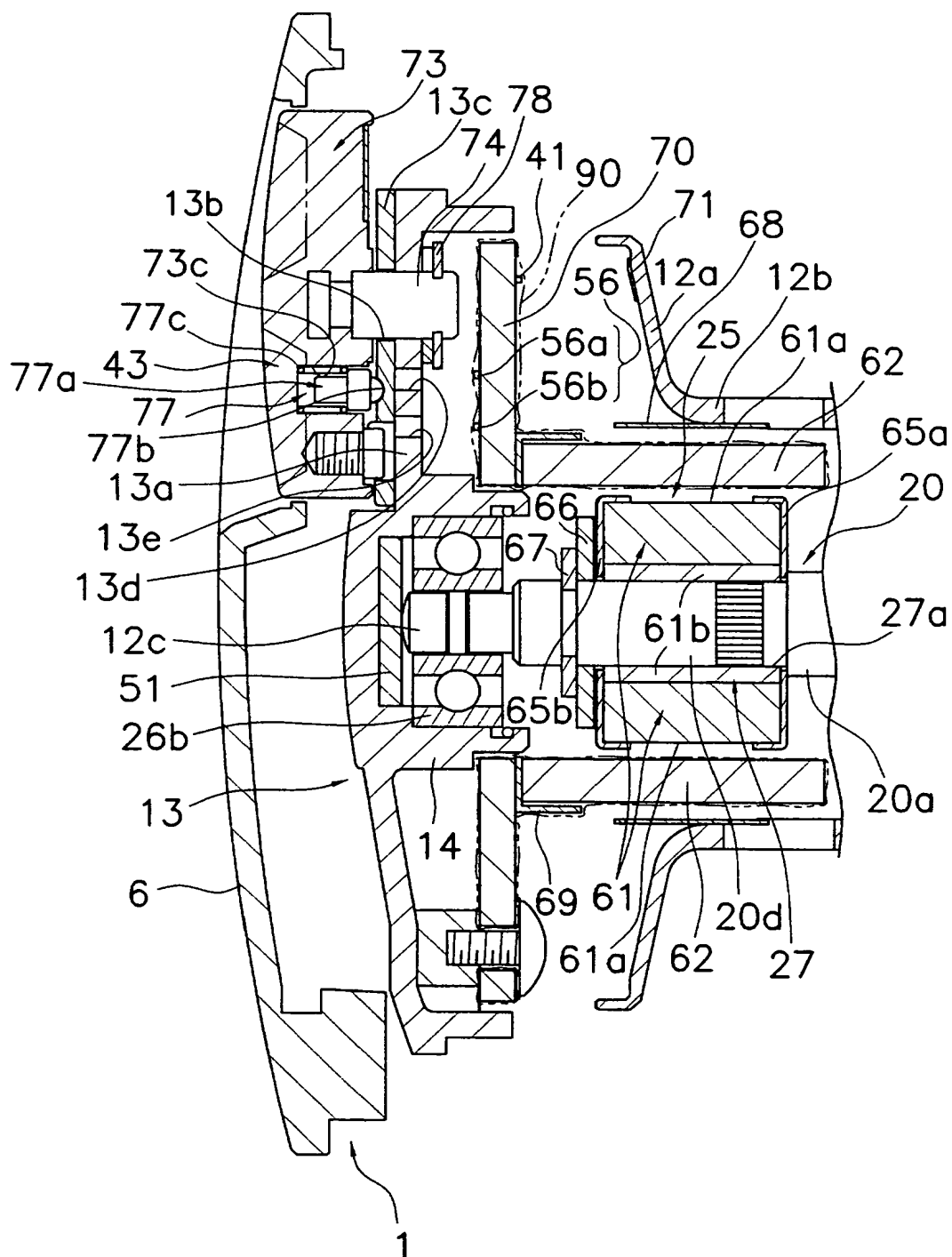
【図 2】



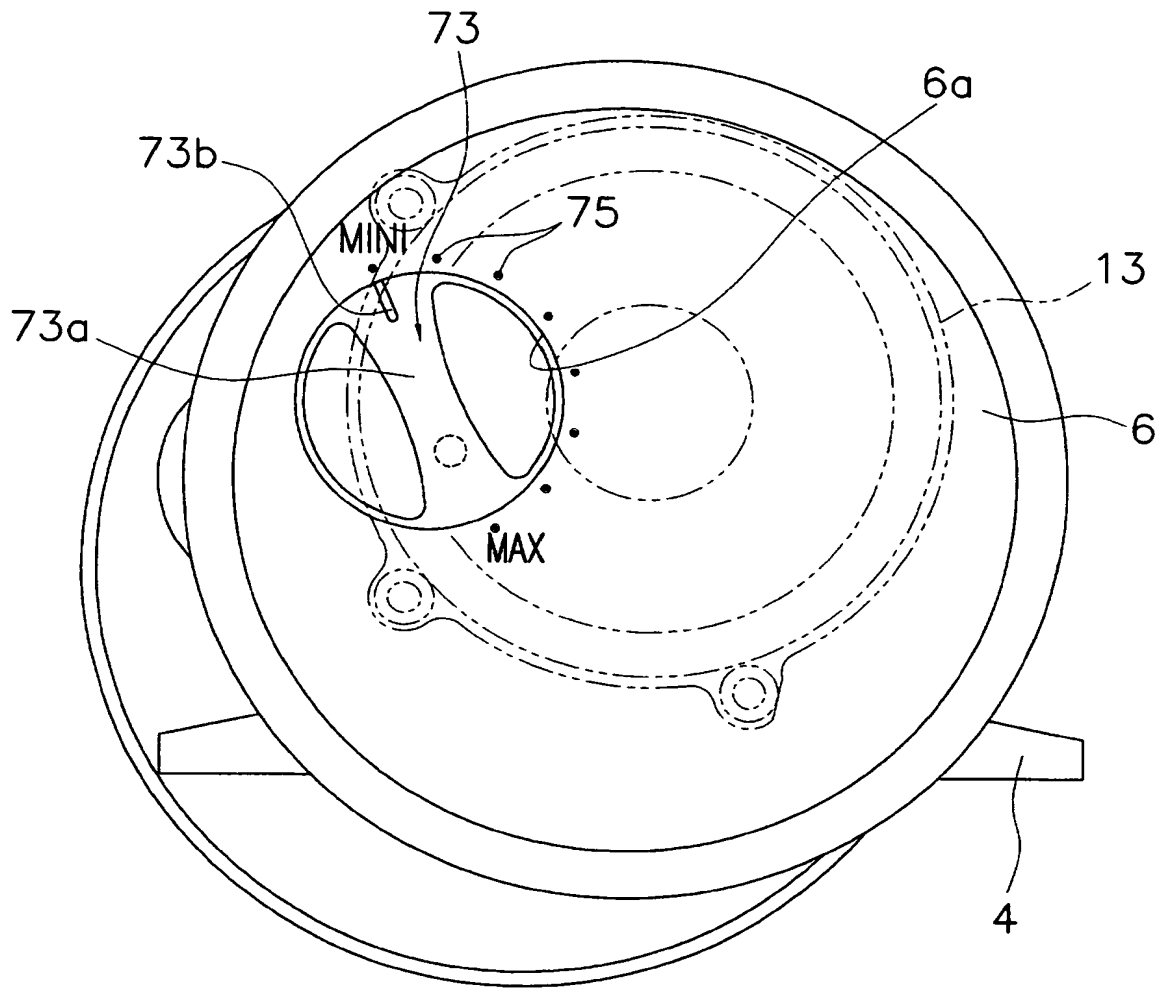
【図 3】



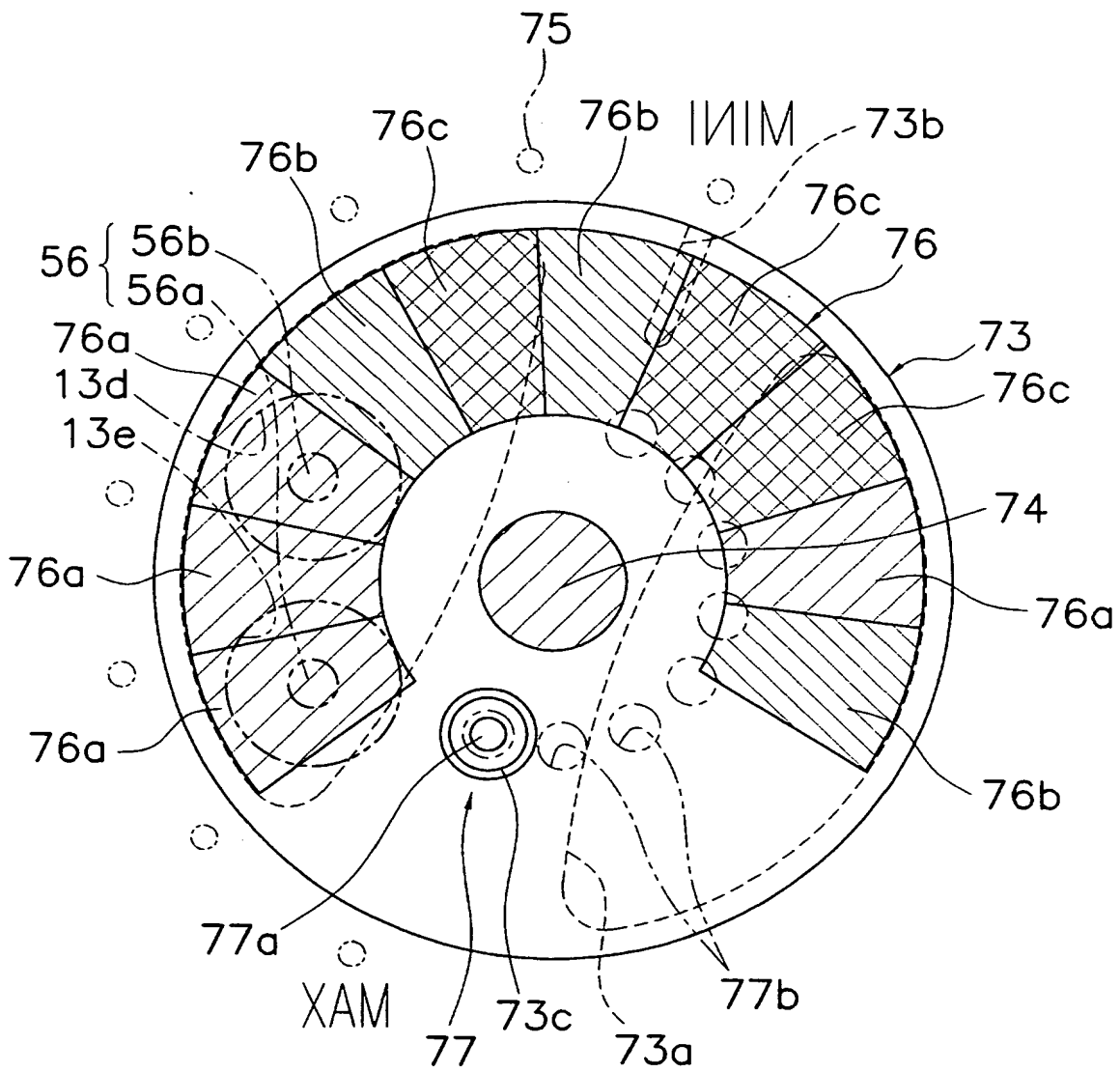
【図 4】



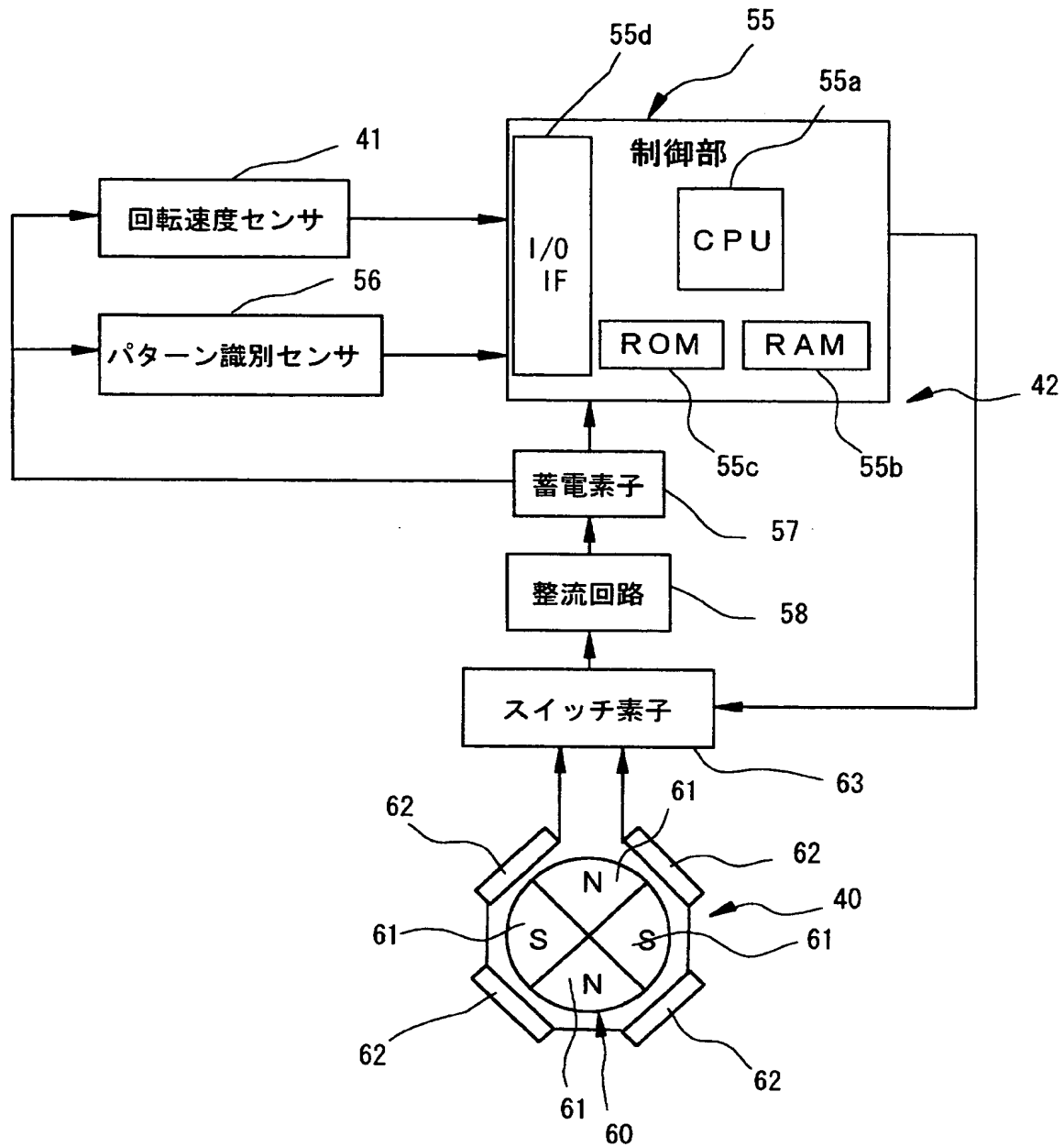
【図 5】



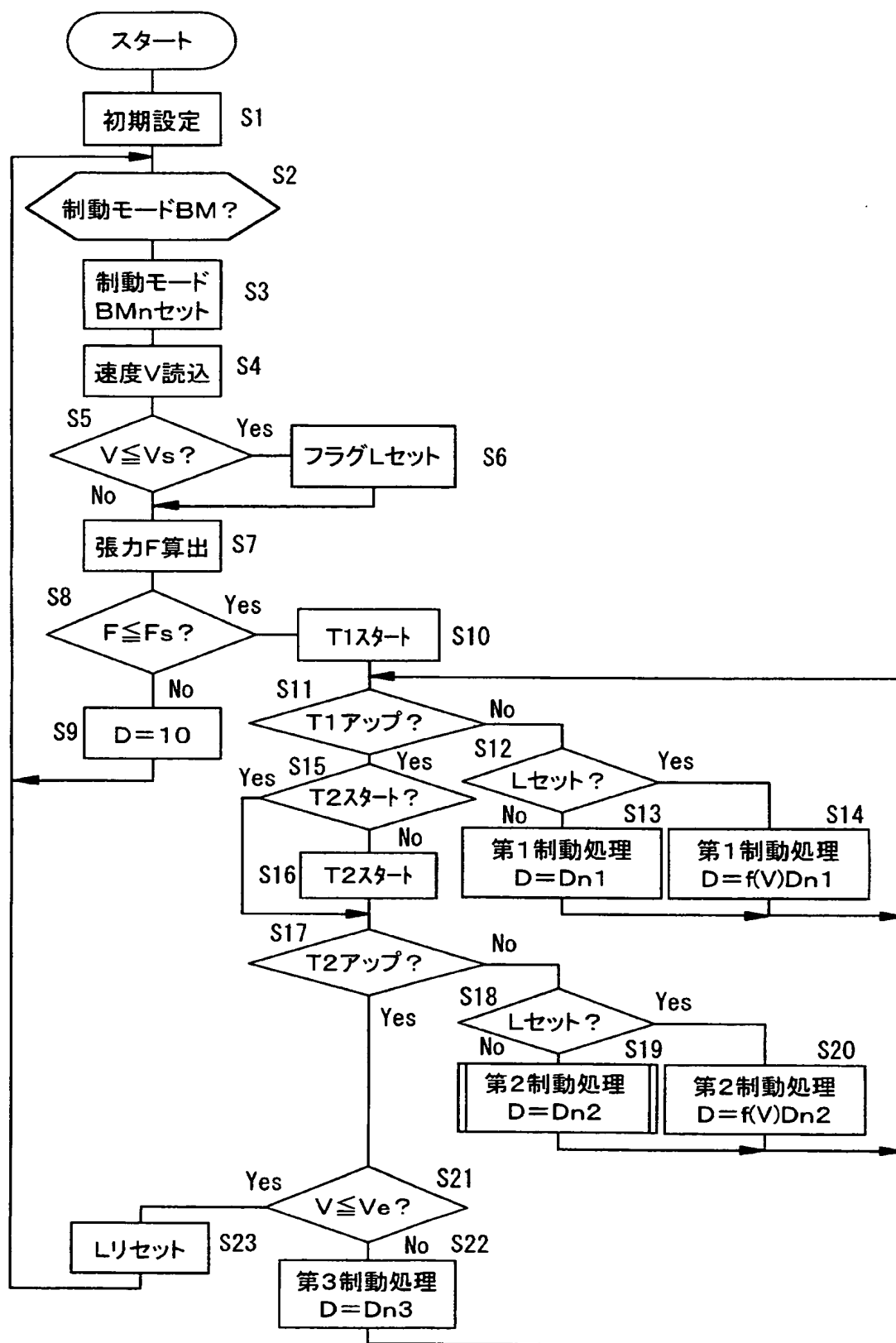
【図 6】



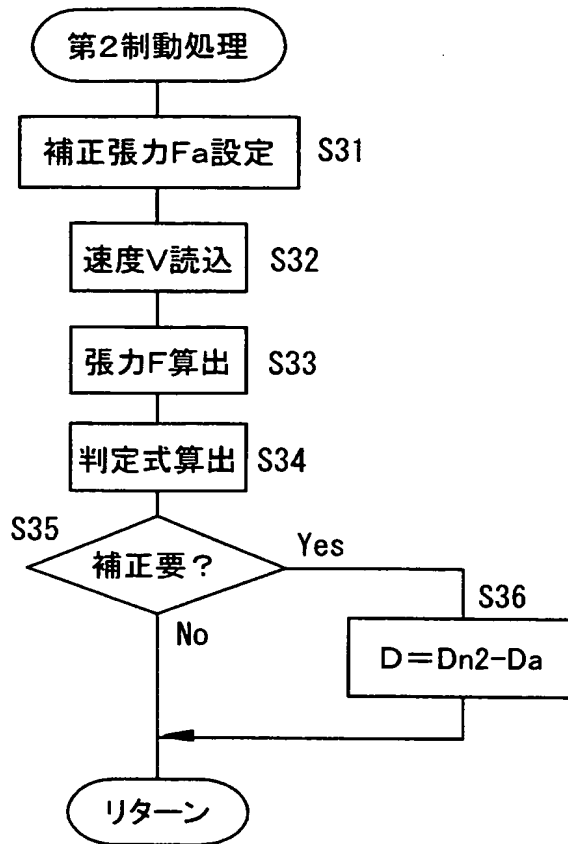
【図 7】



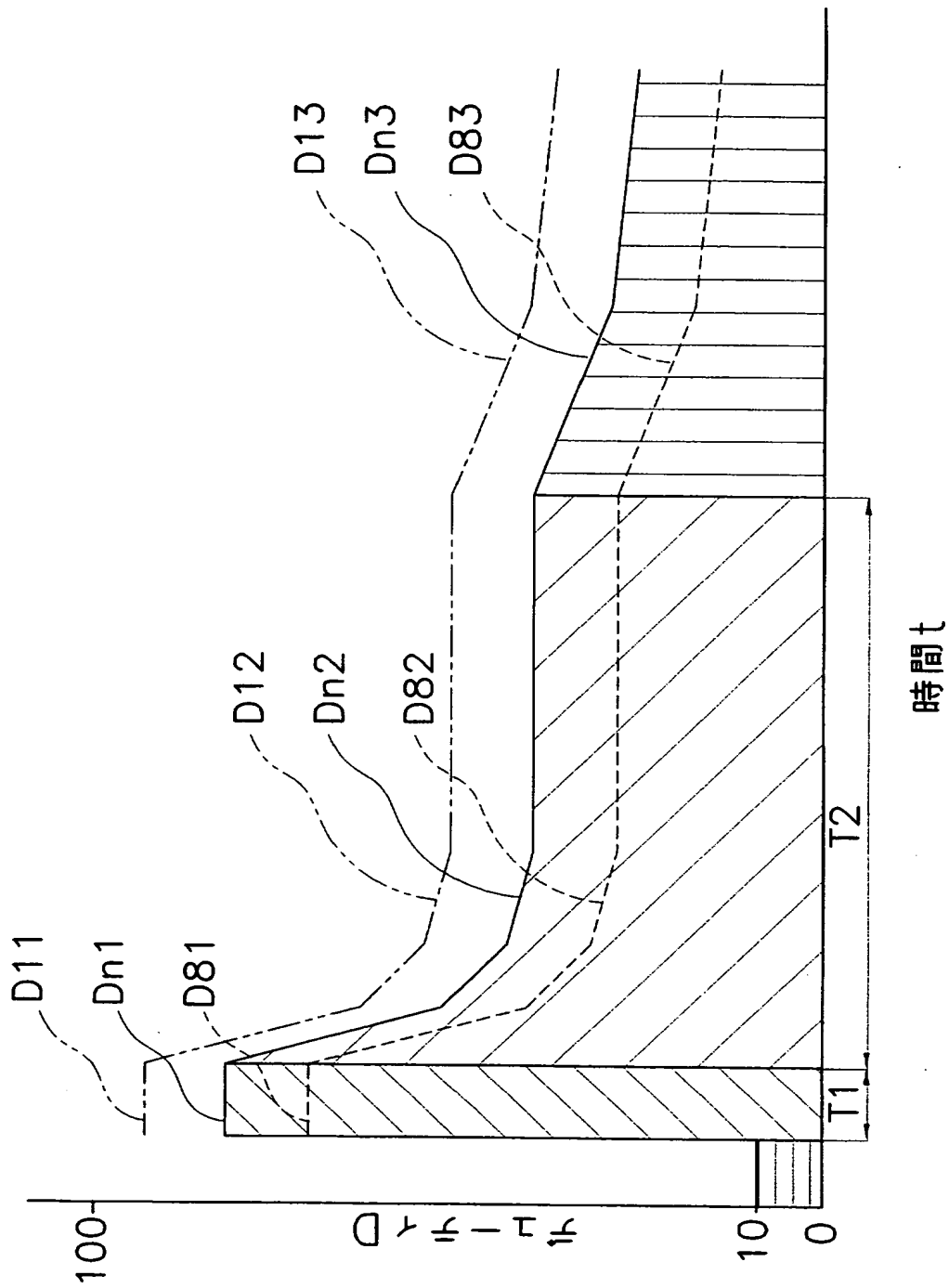
【図 8】



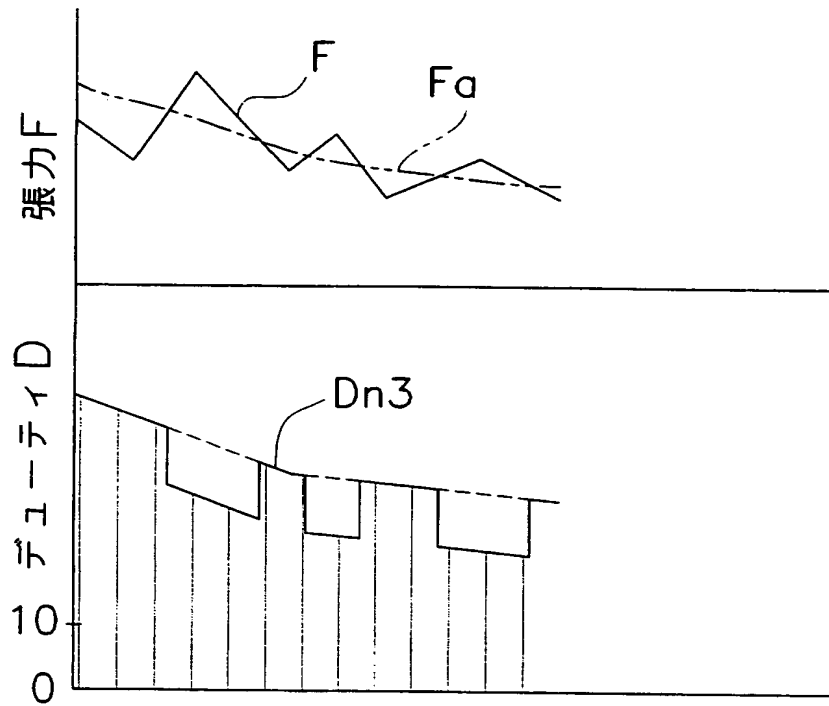
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スプールの回転速度が異なるキャスティングを行っても、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できるようにする。

【解決手段】 両軸受リールのスプール制動機構は、スプール制動ユニットと、回転速度センサと、スプール制御ユニットとを備えている。スプール制動ユニットは、スプールとリール本体とに設けられ、スプールを制動する電氣的に制御可能なものである。回転速度センサは、キャスティング時のスプールの回転速度を検出する。スプール制御ユニットは、第 1 制動パターンと、第 1 制動パターンより制動力が小さい第 2 制動パターンとを設定し、スプール回転速度が所定値以上の場合に第 1 制動パターンで、スプール回転速度が所定値未満の場合は、第 2 制動パターンでスプールを制動するようにスプール制動手段を電氣的に制御する。

【選択図】 図 8

特願 2 0 0 3 - 0 0 0 6 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 4 3 9]

1. 変更年月日

1 9 9 1 年 4 月 2 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地

氏 名

株式会社シマノ